

prądowo. Stąd rolą układu regulacji jest wypracowanie zadanych wartości składowych prądu stojana.

Po pewnych uproszczeniach (związanych z pominięciem wpływu anizotropii, nasycenia magnetycznego, zjawisk histerezy, prądów wirowych, wyższych harmonicznym przestrzennego rozkładu pola w szczeliny powietrznej, koncentracji uzwojeń), symetryczny trójfazowy silnik klatkowy można opisać, w wirującym układzie współrzędnych xy związanym z wektorem strumienia stojana, równaniami

$$\underline{u}_s = R_s \underline{i}_s + \frac{d}{dt} \underline{\psi}_s + j \omega_{\psi s} \underline{\psi}_s \quad (6.1)$$

$$0 = R_r \underline{i}_r + \frac{d}{dt} \underline{\psi}_r + j (\omega_{\psi s} - p_b \omega_m) \underline{\psi}_r \quad (6.2)$$

$$\underline{\psi}_s = L_s \underline{i}_s + L_m \underline{i}_r \quad (6.3)$$

$$\underline{\psi}_r = L_r \underline{i}_r + L_m \underline{i}_s \quad (6.4)$$

$$M_e = \frac{3}{2} p_b (\underline{\psi}_s \times \underline{i}_s) \quad (6.5)$$

$$\frac{d}{dt} \omega_m = \frac{1}{J} (M_e - M_z), \quad (6.6)$$

gdzie poszczególne oznaczenia jak w (2.1) oraz dodatkowo M_e - moment wytwarzany w maszynie, $\omega_{\psi s}$ - prędkość kątowna wirowania układu współrzędnych równa w metodzie SFOC prędkości kątowej wektora przestrzennego $\underline{\psi}_s$ strumienia stojana. U podstaw wykorzystanej metody sterowania leży przyjęcie układu odniesienia, tak aby $\psi_{sy} = 0$, czyli $\underline{\psi}_s = \psi_{sx}$. Równanie (6.5) określające moment elektromagnetyczny przybiera wtedy postać

$$M_e = \frac{3}{2} p_b (\underline{\psi}_s \times \underline{i}_s) = \psi_{sx} i_{sy} - \psi_{sy} i_{sx} \stackrel{\psi_{sy}=0}{=} \psi_{sx} i_{sy}. \quad (6.7)$$

Zakładając, że układ regulacji zapewnia $\psi_{sx} = \text{const}$, otrzymujemy proporcjonalność rozwijanego momentu elektromagnetycznego do składowej i_{sy} prądu stojana. Z kolei strumień ψ_{sx} można regulować składową i_{sx} . Niestety, tak zaproponowane tory regulacji nie są odsprężone - zmiany i_{sy} skutkują pojawieniem się stanów przejściowych na ψ_{sx} . Jest to zjawisko doskonale znane i wynika ono bezpośrednio z równań (6.2)–(6.4). Oznaczając $\omega_{\psi s} - p_b \omega_m = \omega_{sl}$, otrzymujemy układ równań

$$0 = R_r \underline{i}_r + \frac{d}{dt} \underline{\psi}_r + j \omega_{sl} \underline{\psi}_r \quad (6.8)$$

$$\underline{\psi}_s = L_s \underline{i}_s + L_m \underline{i}_r \quad (6.9)$$

$$\underline{\psi}_r = L_r \underline{i}_r + L_m \underline{i}_s. \quad (6.10)$$

Wyznaczając $\underline{i}_r$ z (6.9) i wstawiając do (6.10) mamy

$$\underline{\psi}_r = \frac{L_r}{L_m} (\underline{\psi}_s - L_s \underline{i}_s) + L_m \underline{i}_s = \frac{L_r}{L_m} (\underline{\psi}_s - \sigma L_s \underline{i}_s), \quad (6.11)$$